

EXPRESS MAIL NO. EL 576 624 720 US

DATE OF DEPOSIT

7/6/00

Our Case No. 9281-3703  
Client Reference No. 2F US99012

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Kimihiro Kikuchi et al. )  
Serial No.: To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Plastic Optical Fiber End Face )  
Treatment Method And Treatment )  
Device )

JC564 U.S. PTO  
09/611717  
07/06/00


**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 11-194577, filed July 8, 1999 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicants

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 7 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 1 9 4 5 7 7 号

出 願 人  
Applicant (s):

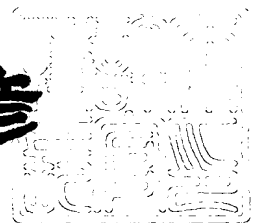
アルプス電気株式会社



2 0 0 0 年 5 月 1 9 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 3 6 4 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 2F99012

【提出日】 平成11年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/10  
G02B 6/28

【発明の名称】 プラスチック光ファイバ端面加工方法及びその加工装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 菊地 公博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 富沢 武彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 平間 嘉彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 山田 健吾

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代表者】 片岡 政隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチック光ファイバ端面加工方法及びその加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラスチック光ファイバ端部のコア端面を一定温度に加熱された成形型に間欠的に押し当てて軟化・溶融させ、該コア端面に該成形型の転写面を転写することを特徴とするプラスチック光ファイバ端面加工方法。

【請求項 2】 プラスチック光ファイバ端部のコア端面を加熱した成形型の転写面に押し当てる工程と、

前記コア端面を前記成形型から離間させて、該コア端面を自然に冷却する工程と、

前記コア端面と前記成形型の前記転写面との押し当て及び離間を間欠的に繰り返して、前記コア端面の形状を徐々に変形し、前記成形型の転写面を転写する工程とからなることを特徴とするプラスチック光ファイバ端面加工方法。

【請求項 3】 前記コア端面は、レンズ面形状に形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のプラスチック光ファイバ端面加工方法。

【請求項 4】 前記プラスチック光ファイバ端部の被覆部を除去し、前記コア端面を露出する工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプラスチック光ファイバ端面加工方法。

【請求項 5】 前記プラスチック光ファイバ端部の前記コア端面のクラッドを除去する工程を有することを特徴とする請求項 4 記載のプラスチック光ファイバ端面加工方法。

【請求項 6】 プラスチック光ファイバ端部のコア端面を加工する端面加工装置であって、

前記プラスチック光ファイバ端部を固定するチャック部材と、

前記プラスチック光ファイバ端部のコア端面をガイドするガイド部材と、

前記コア端面を所定の形状に加工する転写面を備えた成形型と、

前記成形型を一定温度に加熱する加熱装置と、

前記プラスチック光ファイバ端部の前記コア端面と前記成形型の前記転写面とを押し当て又は離間させる位置に移動させる移動装置とからなり、

前記チャック部材及び前記ガイド部材によって、前記プラスチック光ファイバ端部を固定し、

前記加熱装置によって前記成型型を加熱するとともに、前記移動装置を繰り返し往復動させ、前記コア端面に前記成型型の前記転写面を徐々に転写することを特徴とするプラスチック光ファイバの端面加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチック光ファイバ端面の加工方法及びその加工装置に関し、特にプラスチック光ファイバ端面にレンズ面等の形状を成形するのに最適な加工方法及びその加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プラスチック光ファイバ端部の端面を加工するには、そのプラスチック光ファイバの先端を高熱源に近接させて、先端を加工するものがあった。例えば、図9に示すように、プラスチック光ファイバ50の端部53の端面加工装置として、コア端面51aが露出したジャケット54付きプラスチック光ファイバを固定するチャック60と、先端に転写面62aを備え、ヒータ61によって加熱される金属製の成型型62とを有し、この成型型62に対して、チャック60と共に、プラスチック光ファイバ端部53を保持した状態で移動し、プラスチック光ファイバ端部53のコア端面51aに加熱した成型型62を押し当てて、コア端面51aを軟化させて鏡面に仕上げると共に、コア端面51aにレンズ等の所定の形状を得る方法が知られている。

ここで、一般に、プラスチック光ファイバ50は、図10に示すように、中央を高純度のポリメチルメタクリレート樹脂（PMMA）からなるコア51と、コア51の周面を覆う特殊弗素樹脂からなるクラッド52と、クラッド52の周面を覆うジャケット54（被覆部）とから構成されていて、コア51の一方のコア端面51aから入射した光源60からの光は、コア51とクラッド52との境界面に全反射して、他方のコア端面51aに出射するようになっている。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のプラスチック光ファイバ端部 5 3 の端面加工方法においては、コア端面 5 1 a を一度に成型型 6 2 に押し当てて加熱加圧するため、軟化したコア 5 1 がコア側面 5 1 b 方向に膨らむという問題があった。

## 【 0 0 0 4 】

そのため、プラスチック光ファイバ端部 5 3 を光分岐・結合器などの接続部分に挿着する際に、被装着部材の形状をコア側面 5 1 b の膨出部分を避けるように取付ける必要があった。

特に、図示しないフェルール（中子）等の接続部材を用いて、フェルール先端部の細い穴にプラスチック光ファイバ端部 5 3 を挿着する場合には、フェルール端面からコア端面 5 1 a のみならずコア 5 1 の膨出部分をも突出させて挿着する必要があり、プラスチック光ファイバ端部 5 3 の正確な位置決めが難しいという問題があった。

## 【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、プラスチック光ファイバ端部を軟化・溶融した際に、コア側面に膨出部分が発生しないようにするとともに、プラスチック光ファイバ端部の端面が所定の形状に鏡面加工される加工方法及びその加工装置を提供することにある。

## 【 0 0 0 6 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題の少なくとも 1 つを解決するための第 1 の解決手段として、プラスチック光ファイバ端部のコア端面を一定温度に加熱された成型型に間欠的に押し当てて軟化・溶融させ、このコア端面に成型型の転写面を転写するものである。

## 【 0 0 0 7 】

また、第 2 の解決手段として、プラスチック光ファイバ端部のコア端面を加熱した成型型の転写面に押し当てる工程と、コア端面を成型型から離間させて、該コア端面を自然に冷却する工程と、コア端面と成型型の転写面との押し当て及び離間を間欠的に繰り返して、コア端面の形状を徐々に変形し、成型型の転写面を

転写する工程とからなるものである。

【 0 0 0 8 】

また、第 3 の解決手段として、コア端面はレンズ面形状に形成されたものである。

【 0 0 0 9 】

また、第 4 の解決手段として、端面加工では、プラスチック光ファイバ端部の被覆部を除去し、コア端面を露出する工程を有するものである。

【 0 0 1 0 】

また、第 5 の解決手段として、端面加工には、プラスチック光ファイバ端部のコア端面のクラッドを除去する工程を有するものである。

【 0 0 1 1 】

また、第 6 の解決手段として、プラスチック光ファイバ端部のコア端面を加工する端面加工装置であって、プラスチック光ファイバ端部を固定するチャック部材と、プラスチック光ファイバ端部のコア端面をガイドするガイド部材と、コア端面を所定の形状に加工する転写面を備えた成型型と、成型型を一定温度に加熱する加熱装置と、プラスチック光ファイバ端部のコア端面と成型型の転写面とを押し当て又は離間させる位置に移動させる移動装置とからなり、

チャック部材及びガイド部材によって、プラスチック光ファイバ端部を固定し、加熱装置によって成型型を加熱するとともに、移動装置を繰り返し往復動させ、コア端面に成型型の転写面を徐々に転写するものである。

【 0 0 1 2 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

本発明の一実施形態であるプラスチック光ファイバ端部の端面加工方法及びその加工装置を図面に基づいて以下に説明する。

図 1 は、本発明におけるプラスチック光ファイバの端面加工装置の概略断面図である。

図 1 に示すように、端面加工装置は、1 つの平板な基台 1 1 上に取付け固定した固定装置 1 2 と、固定装置 1 2 に対向し、基台 1 1 に対して移動可能に支持された移動装置 1 3 と、基台 1 1 に載置されて、移動装置 1 3 の一部と係合し、回



転可能なスクリー状のシャフト 15 a を備えた制御モータ 15 とから構成されている。

固定装置 12 は、レンズ面等の形状に転写する転写面 17 a を一端に備えた超硬金属等からなる略円柱状の成形型 17 と、この成形型 17 を加熱するヒーター等の加熱装置 18 と、成形型 17 に取付けられ、加熱装置 18 を一定温度に制御するためのセンサーとしての熱電対 20 とを備えている。

#### 【0013】

移動装置 13 は水平方向（図中、矢印 X0）に往復動自在な金属製のアクチュエータ 22 を備え、アクチュエータ 22 は、中央を貫通するスクリー状をした孔部 22 a を設けている。

アクチュエータ 22 には、金属製からなる平板状をした載置板 24 が一体に取り付けられている。載置板 24 には、上方に突出した規制部 24 a が設けられていて、この規制部 24 a の中央には貫通孔 24 b（図 2 参照）を設けている。

金属製からなるスライド部材 25 は、底板部 26 に凹部 26 a を有し、この凹部 26 a を貫くように金属製の細長のシャフト 27 を設けていて、このシャフト 27 に巻回したコイルバネ 28 を有している。

そして、コイルバネ 28 は、通常、その弾性力によって規制部 24 a を押圧した状態にあり、規制部 24 a の貫通孔 24 b に摺動自在に取り付けられたシャフト 27 を介して、規制部 24 a と、底板部 26 の凹部 26 a の一端（図中、左側）とが当接する位置に付勢されている。

スライド部材 25 の中央部には、プラスチック光ファイバ 50 を貫通させるための挿通孔 29 が形成されて、この挿通孔 29 の延長線上には、スライド部材 25 と一体に取り付けられたチャッキング機構 30 が設けられている。

#### 【0014】

次に、このチャッキング機構 30 について以下に説明する。

図 2 は、このプラスチック光ファイバ 50 の端面加工装置の一部拡大断面図である。

チャッキング機構 30 には、図 2 に示すように、金属製からなる略筒状をしたハウジング 31 が設けられ、このハウジング 31 の一端部の周縁部には外方に延

びたフランジ 3 1 a が設けられていて、他端部の周縁部には内方に向けて僅かに延びた鰐部 3 1 b が設けられている。

さらに、ハウジング 3 1 の他端部には、鰐部 3 1 b に重なるように、円盤状のコアガイド部材 3 2 が一体に取付けられていて、コアガイド部材 3 2 には、その中央の板厚方向に貫通する円形をしたガイド孔 3 2 a が形成され、ガイド孔 3 2 a の周縁部分を外方に広げた座繰り孔 3 2 b となっている。そして、座繰り孔 3 2 b 内には、ガイド孔 3 2 a の周縁部分が突出し、且つ平坦面をもつ凸状周縁部 3 2 c が設けられている。

さらに、ハウジング 3 1 の外周壁には少なくとも 2 箇所に丸孔が貫通形成されていて、この丸孔に各止めネジ 3 3 が内方に向けて取付けられている。

#### 【0015】

上記ハウジング 3 1 内には、収納されたコイルバネ 3 5 が、鰐部 3 1 b 及び外周壁に沿うように配置されていて、さらにコイルバネ 3 5 を挟持するようにコレットチャック 3 6 が収納されている。

コレットチャック 3 6 は、金属製又は剛性の高い合成樹脂等からなり、中心に孔部 3 7 a を有する略円筒状をしたスリーブ 3 7 と、スリーブ 3 7 の外周壁に摺接し、回転可能に配設された、スリーブ 3 7 と同じ材料から成る略円筒状をした締め付けナット 3 8 とを備えている。

上記スリーブ 3 7 は、その一端周縁部をいくつかに分割して、先端にいくにつれて細くなるようにした爪部 3 7 b を複数枚設けている。

上記締め付けナット 3 8 は、外周壁の周囲に渡って凹状をした切り欠き溝 3 8 a が形成され、切り欠き溝 3 8 a から先端側に先細りとなった締付部 3 8 b が設けられている。締め付けナット 3 8 の外周壁の他端には、外周壁に沿って延びた延設部 3 8 c が設けられている。

そして、スリーブ 3 7 の孔部 3 7 a 内にプラスチック光ファイバ端部 5 3 を挿通したとき、スリーブ 3 7 を覆う締め付けナット 3 8 で締め付けて、プラスチック光ファイバ端部 5 3 を取付け固定するようになっている。

#### 【0016】

次に、チャックベース 4 0 は、金属製の円筒部材からなり、その中央に貫通孔

4 0 a を有し、また貫通孔 4 0 a の一端側に筒部 4 0 b を一体に有していて、外周壁の中央につば部 4 0 c を設けている。

金属製の抑えナット 4 1 は、中央に孔部 4 1 a を有する略円錐状をした円筒部材であって、この孔部 4 1 a の内壁にはハウジング 3 1 のフランジ 3 1 a が摺動可能に係止している。

#### 【 0 0 1 7 】

次に、プラスチック光ファイバ端部 5 3 の端面加工方法を図 3 に基づいて、以下に説明する。

図 3 A に示すように、まず、コレットチャック 3 6 にプラスチック光ファイバ 5 0 の一端を挿通して、このコレットチャック 3 6 で所定の位置にプラスチック光ファイバ 5 0 のジャケット 5 4 を挟持し、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a を露出させる。

成型型 1 7 は、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a と対向させて配設してこの成型型 1 7 を加熱装置 1 8 によって一定の温度、例えば約 1 2 0 °C ~ 2 0 0 °C、レンズ面（非球面）形状で好ましくは 1 7 0 °C 前後に設定されている。

次に、図 3 B に示すように、プラスチック光ファイバ 5 0 のジャケット 5 4 をコレットチャック 3 6 で保持したまま、コア端面 5 1 a をチャッキング機構 3 0 であるコレットチャック 3 6 とともに、成型型 1 7 の方に移動させ、成型型 1 7 の転写面 1 7 a にプラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a を当接させる。

コア端面 5 1 a は、加熱された成型型 1 7 に緩やかに押し付けられた状態で、接触した面を中心にコア端面 5 1 a の一部を軟化・溶融させて転写面 1 7 a に応じてレンズ面等に変形させる。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、図 3 C に示すように、一旦プラスチック光ファイバ端部 5 3 をコレットチャック 3 6 とともに成型型 1 7 の転写面 1 7 a から離す。そして、転写面 1 7 a から離れたプラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a は、軟化・溶融した部分が自然冷却されて固化する。

次に、図 3 D に示すように、再び成型型 17 にプラスチック光ファイバ端部 53 をコレットチャック 36 とともに成型型 17 の方へ移動させて、加熱された成型型 17 に緩やかに押し付けて、少し変形させたコア端面 51 a を再び軟化・溶融させるとともに、このコア端面 51 a を上述したときよりもさらに所定の曲面等の形状に近づくように変形させる。

そして、図 3 E に示すように、成型型 17 からプラスチック光ファイバ端部 53 のコア端面 51 a を離して、コア端面 51 a を自然冷却して固化させる。

このような図 3 B から図 3 E までの一連の動作を 20 ～ 100 回、レンズ面（非球面）では好ましくは 70 回程度を間欠的に繰り返し行い、また、コア端面 51 a への加圧を 0.5 kgf ～ 3 kgf、レンズ面（非球面）では好ましくは 2 kgf にて行い、このような加熱加圧によって徐々にコア端面 51 a を成形することにより、成型型 17 の転写面 17 a と同じ形状をコア端面 51 a に成形する。

#### 【0019】

ところで、図 4 に示すように、コア端面 51 a には端面加工の初期の段階で空気またはガスが閉じ込められた空気溜まり S が形成されるが、プラスチック光ファイバ端面加工装置では、コア端面 51 a を間欠的に加熱加圧して、且つ溜まった空気・ガスなどを徐々に減らしながら、レンズ面等の所定の形状となるように何度も接離を繰り返して行われるため、このような空気溜まり S のないレンズ面等の所定の形状を鏡面仕上げにて得ることができる。

このとき、繰り返し押し当てする間隔（サイクル）は、0.1 sec ～ 2 sec の範囲で一定間隔としている。レンズ面（非球面）にあっては、その押し当て間隔は、0.7 sec が好ましい。

#### 【0020】

次に、本発明のプラスチック光ファイバ端部 53 のコア端面 51 a の成形について、最も好ましい端面の加工を得るためには、プラスチック光ファイバ端部 53 のクラッド 52 をコア端面 51 a から剥離する必要がある。

この方法について以下に説明すると、図 5 に示すように、プラスチック光ファイバ端部 53 の先端は、あらかじめ治具を用いてジャケット 54 を除去して、コ

ア 5 1 及びクラッド 5 2 を露出した状態にある。

そして、砥石 T の回転軸方向に対して図示しないチャックで斜めにプラスチック光ファイバ端部 5 3 を配置した状態で、コア端面 5 1 a を覆っているクラッド 5 2 を高速回転させた砥石 T に当てて削り、先端からクラッド 5 2 を除去し、コア端面 5 1 a をコア 5 1 のみとする。同時に、図示しないチャックで保持したプラスチック光ファイバ 5 0 をコア 5 1 の軸芯中心に所定の速度で回転させながら、コア端面 5 1 a の周縁部全体に渡って、斜めに面取りをし、先端のコア端面 5 1 a から不要なクラッド 5 2 を除去する。

#### 【0021】

図 6 には、プラスチック光ファイバ端部 5 3 の先端を砥石 T に代わってカッター C を用いて面取りする方法が示されている。

図 6 に示すように、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a は、ジャケット 5 4 を除去した後、コア 5 1 及びクラッド 5 2 を露出した状態にある。

そして、図示しないチャックで保持したプラスチック光ファイバ 5 0 をコア軸芯中心に所定の速度でゆっくり回転させて、また同時にカッター C の刃をコア端面 5 1 a に斜めに当てることにより、周縁部全体に渡ってコア端面 5 1 a が切削されて面取りされ、コア端面 5 1 a から不要なクラッド 5 2 が除去される。

#### 【0022】

このようにクラッド 5 2 を除去したプラスチック光ファイバ端部 5 3 の端面加工を図 7 に基づいて簡単に説明すると、図 7 A に示すように、上述した面取りによって、露出したコア端面 5 1 a の周縁部はクラッド 5 2 が除去されている。

プラスチック光ファイバ 5 0 は、コレットチャック 3 6 (図 2 参照) によって、確実に移動装置 1 3 に固定され、一定の温度に加熱された成型型 1 7 の転写面 1 7 a に押し付けられる。

#### 【0023】

図 7 B に示すように、成型型 1 7 に間欠的に繰り返して加熱加圧させたプラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a は、加熱加圧を繰り返すことにより、転写面 1 7 a に応じたレンズ面等の所望の形状となる。そして、クラッド 5 2

がコア端面 51a に被さって、コア端面 51a の鏡面化を妨げることはない。

【0024】

次に、本発明のプラスチック光ファイバ端面加工装置の動作を、図 8 に基づいて以下に説明する。

図 8 は、プラスチック光ファイバ端面加工時における各工程を示す概略断面図である。

なお、プラスチック光ファイバ端部 53 は、予めその一端からジャケット 54 をコア 51 及びコア 51 を覆うクラッド 52 から除去しておき、さらに、コア 51 及びクラッド 52 の周縁部を面取りすることにより、クラッド 52 がコア端面 51a から除去されている。

【0025】

図 8A に示すように、プラスチック光ファイバ端部 53 をスライド部材 25 の挿通孔 29 を介して挿通し、コアガイド部材 32 のガイド孔 32a にプラスチック光ファイバ端部 53 のコア端面 51a が位置するように、またスリーブ 37 の爪部 37b 間にジャケット 54 部分が位置するように位置決めする。

次に、止めネジ 33 をハウジング 31 とともに軸中心に回転させると、止めネジ 33 が締め付けナット 38 の外周壁の切り欠き溝 38a 内に係止して、ハウジング 31 とともに締め付けナット 38 が回転する。締め付けナット 38 とチャックベース 40 に取付けられた図示しないネジによって、締め付けナット 38 はスライド部材 25 側に移動し、スリーブ 37 の爪部 37b が締め付け部 38b で締め付けられ、プラスチック光ファイバ端部 53 のジャケット 54 を締め付ける。

このとき、プラスチック光ファイバ端部 53 のコア端面 51a がコアガイド部材 32 のガイド孔 32a 内に挿通されて、所定の位置に配置されている。

次に、図 8B に示すように、制御モータ 15（図 1 参照）の回転駆動によってシャフト 15a（図 1 参照）に沿って成型型 17 の方（図中、矢印 X0）に、移動装置 13 及びその移動装置 13 に取付けられたチャッキング機構 30 とが共に移動する。

そして、コアガイド部材 32 の座繰り孔 32b 内の凸状周縁部 32c に成型型 17 の転写面 17a が所定の加圧力で当接する。

## 【 0 0 2 6 】

次に、図 8 C に示すように、さらに制御モータ 1 5 を回転駆動させて移動装置 1 3 が成型型 1 7 の方向（図中、矢印 X 0）に移動すると、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a とコアガイド部材 3 2 の座繰り孔 3 2 b 内の凸状周縁部 3 2 c を成型型 1 7 の転写面 1 7 a が押圧して、ハウジング 3 1 をコイルバネ 3 5 の付勢力に反して、移動装置 1 3 の移動方向（図中、矢印 X 0）と逆の方向（図中、矢印 X 2）へ押圧する。

したがって、ハウジング 3 1 のフランジ 3 1 a は、抑えナット 4 1 の孔部 4 1 a 内の奥側に摺動しながら移動する。

次に、図 8 D に示すように、さらに制御モータ 1 5 を回転駆動させた状態では、移動装置 1 3 を成型型 1 7 の方向（図中、矢印 X 0）に移動させ、ハウジング 3 1 は、コイルバネ 3 5 の付勢力に抗して、移動装置 1 3 の移動に抗した方向（図中、矢印 X 2）にさらに移動する。

それにより、コア端面 5 1 a が成型型 1 7 の転写面 1 7 a に当たって押圧し、その押圧力によってチャッキング機構 3 0 を押圧する。その結果、スライド部材 2 5 の底板部 2 6 がコイルバネ 2 8 の付勢力に抗して図中矢印 X 1 の方向に動くことにより、載置板 2 4 の規制部 2 4 a がスライド部材 2 5 の凹部 2 6 a の一端から離間する。

こうして、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a への加圧（押圧）力を一定に制御し、且つ押圧力をプラスチック光ファイバ端部 5 3 を破壊しない押圧力となるようにした緩衝作用が働いている。

## 【 0 0 2 7 】

次に、図 8 E に示すように、制御モータ 1 5（図 1 参照）のシャフト 1 5 a を反対方向に回転駆動させると、載置板 2 4 を矢印 X 0 方向へ移動させるが、当初はコイルバネ 2 8、3 5 により、移動装置 1 3 及びチャッキング機構 3 0 は、成型型 1 7 の方向（図中、矢印 X 1）に押圧されて保持された状態にある。

その後、スライド部材 2 5 はコイルバネ 2 8 の付勢力によって規制部 2 4 a が底板部 2 6 の凹部 2 6 a 内の他端（壁）に当接し元の位置に戻るとともに、コイルバネ 3 5 によって締め付けナット 3 8 と止めネジ 3 3 とが当接するようにもと

の位置に戻り、ハウジング 3 1 全体が成形型 1 7 に押圧する前の元の位置に戻る。

そして、成形型 1 7 の転写面 1 7 a からプラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a が離れ、このような一連の動作が繰り返し行われることにより、コア端面 5 1 a の端面加工が行われる。

これらの動作により、プラスチック光ファイバ端部 5 3 は、はみ出し等の余分な変形を生じない所望の形状を精度良く得られる。そして、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a には、プラスチック光ファイバ端部 5 3 のクラッド 5 2 の弗素樹脂材料が付着して、コア端面 5 1 a を劣化するおそれもない。

#### 【 0 0 2 8 】

なお、本発明の光ファイバ端面加工方法及びその端面加工装置は、実施形態に限定されるものではない。例えば、成形型の転写面はレンズ面形状の他、平坦面であってもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【発明の効果】

以上のように説明してきたプラスチック光ファイバ端面加工方法は、プラスチック光ファイバ端部のコア端面を一定温度に加熱された成形型に間欠的に押し当てて軟化・溶融させ、コア端面に成形型の転写面を転写することにより、コア端面を間欠的に加熱加圧して徐々にコア端面を成形するため、一度に軟化する部分が少なく、徐々に転写面積を増やすことができる。そのため、軟化したコア端面が成形型からはみ出すことがなく、所定の形状を後加工することなく得ることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、プラスチック光ファイバ端部のコア端面を加熱した成形型の転写面に押し当てる工程と、コア端面を成形型から離間させて、コア端面を自然に冷却する工程と、コア端面と成形型の転写面との押し当て及び離間を間欠的に繰り返して、コア端面の形状を徐々に変形し、成形型の転写面を転写する工程とからなることにより、新たにコア端面を冷却するための装置を必要としないで、簡単な構成でプラスチック光ファイバの端面加工をすることができる。また、押し当て及



び離間を繰り返し行うのでガス抜きが行われ、転写面を高精度に加工することができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、コア端面はレンズ面形状に形成されたことにより、2次加工を施さなくてもそのままレンズ面付きのプラスチック光ファイバを使用することができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、プラスチック光ファイバ端部の被覆部を除去し、コア端面を露出する工程を有することにより、コア端面に被覆部が被さることがないので、コア端面を容易に加工することができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、プラスチック光ファイバ端部のコア端面のクラッドを除去する工程を有することにより、成形によりコア端面にクラッドが回りこむことがないので、高い精度でコア端面を加工することができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、本発明のプラスチック光ファイバ端部のコア端面を加工する端面加工装置は、プラスチック光ファイバ端部を固定するチャック部材と、プラスチック光ファイバ端部のコア端面をガイドするガイド部材と、コア端面を所定の形状に加工する転写面を備えた成形型と、成形型を一定温度に加熱する加熱装置と、プラスチック光ファイバ端部のコア端面と成形型の転写面とを押し当て又は離間させる位置に移動させる移動装置とからなり、チャック部材及びガイド部材によって、プラスチック光ファイバ端部を固定し、加熱装置によって成形型を加熱するとともに、移動装置を繰り返し往復動させ、コア端面に成形型の転写面を徐々に転写するようにしたことで、繰り返し成形型を往復動動作させることができ、この成形型によってコア端面を間欠的に加熱加圧して徐々にコア端面に転写面を成形するので、一度に軟化する部分が少なくでき、徐々に転写面積を増やすことができる。よって、軟化したコア端面が成形型からはみ出すことがなく、所定の形状を後加工なく成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るプラスチック光ファイバ端面加工装置の概略断面図である。

【図 2】

本発明の一実施形態であるプラスチック光ファイバ端面加工装置の一部拡大断面図である。

【図 3】

本発明の一実施形態に係るプラスチック光ファイバ端面加工方法を説明するための概略断面図である。

【図 4】

本発明の一実施形態に係るプラスチック光ファイバ端面加工方法における空気抜きを説明するための概略断面図である。

【図 5】

本発明の一実施形態に係るプラスチック光ファイバの面取りを説明するための概略断面図である。

【図 6】

本発明の一実施形態であるプラスチック光ファイバの面取りを説明するための概略断面図である。

【図 7】

本発明の一実施形態であるプラスチック光ファイバの面取り後の端面加工方法を説明するための概略断面図である。

【図 8】

本発明の一実施形態であるプラスチック光ファイバ端面加工装置の動作を説明するための概略一部断面図である。

【図 9】

従来のプラスチック光ファイバ端面加工方法を説明するための概略断面図である。

【図 1 0】

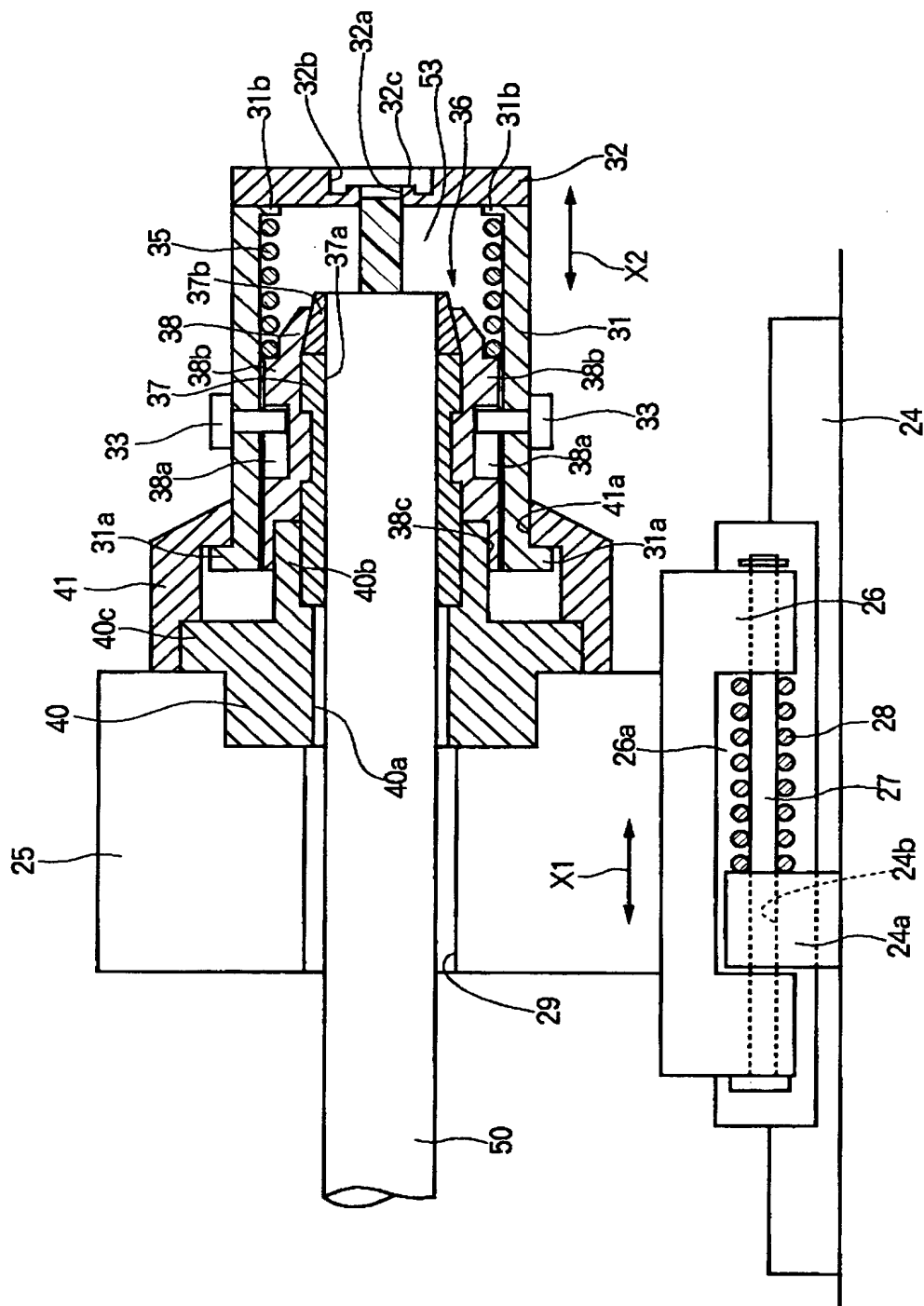
プラスチック光ファイバを説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

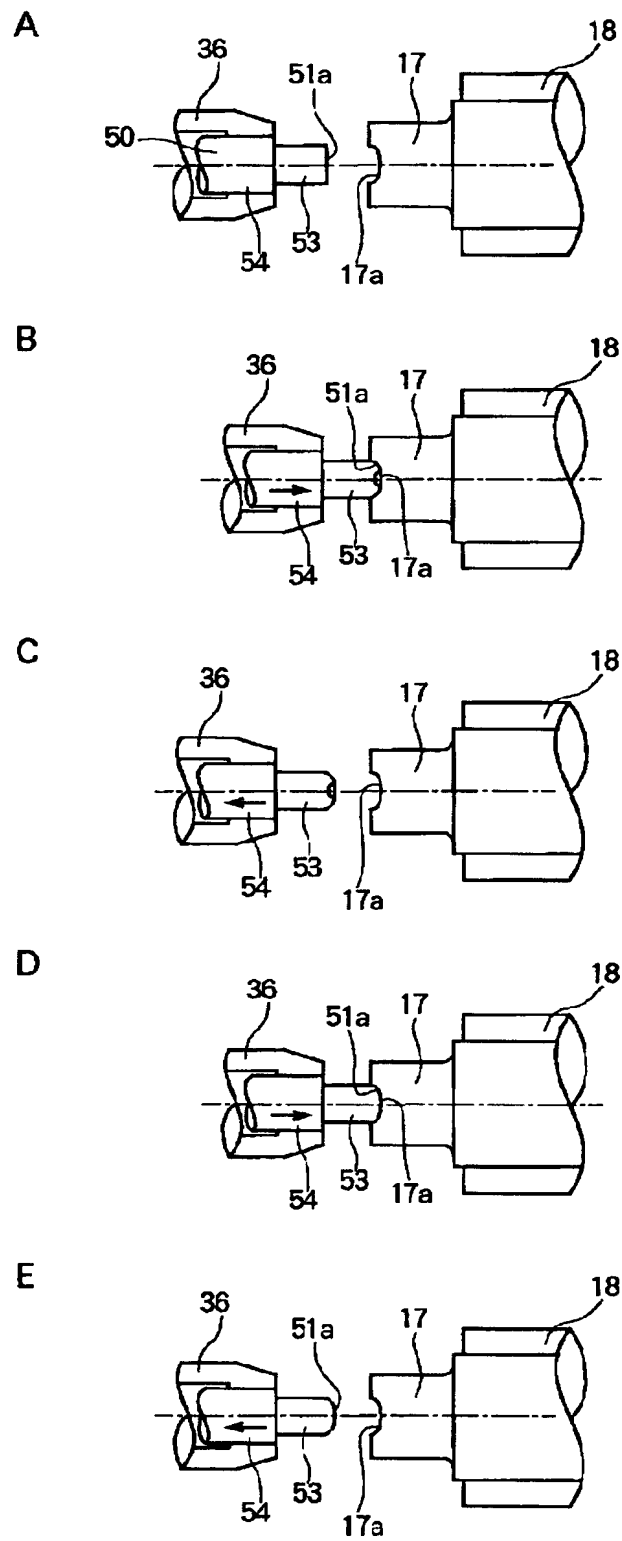
- 1 3 移動装置
- 1 7 成形型
- 1 7 a 転写面
- 1 8 加熱装置
- 3 6 コレットチャック（チャック部材）
- 5 1 a コア端面
- 5 2 クラッド
- 5 3 プラスチック光ファイバ端部
- 5 4 ジャケット（被覆部）



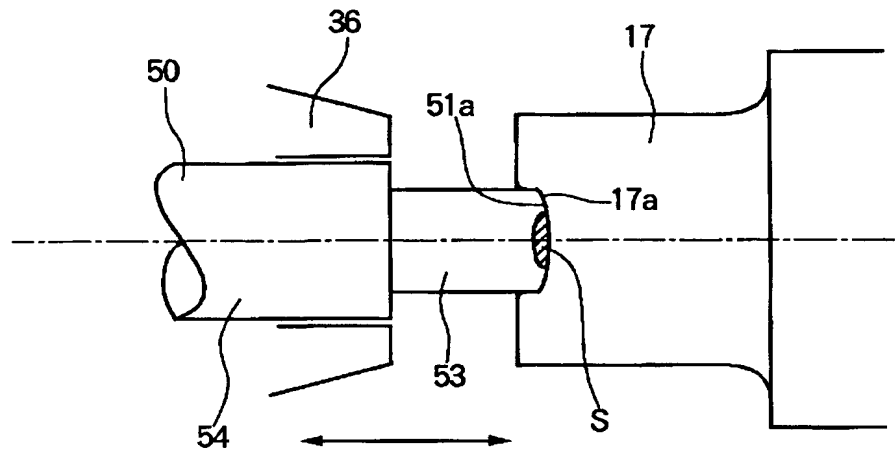
【図 2】



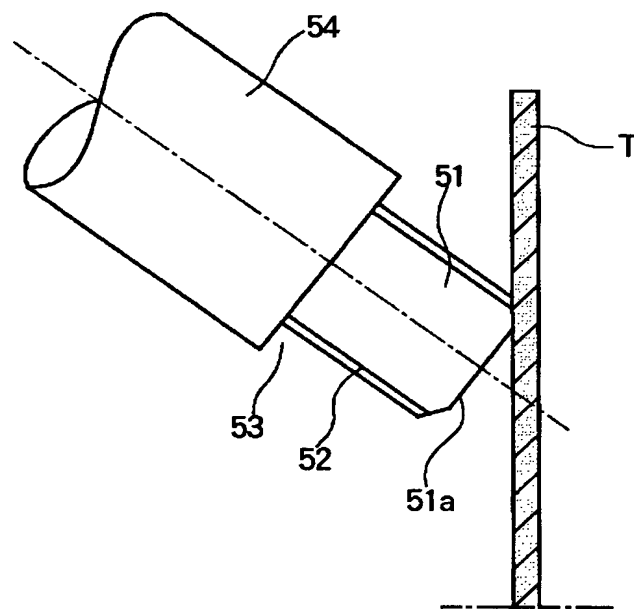
【図 3】



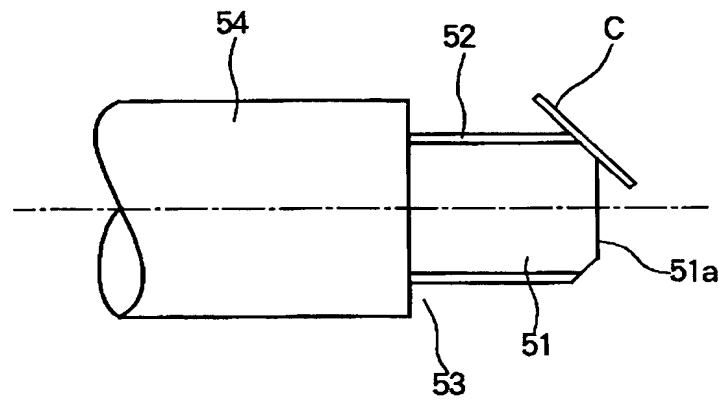
【図 4】



【図 5】

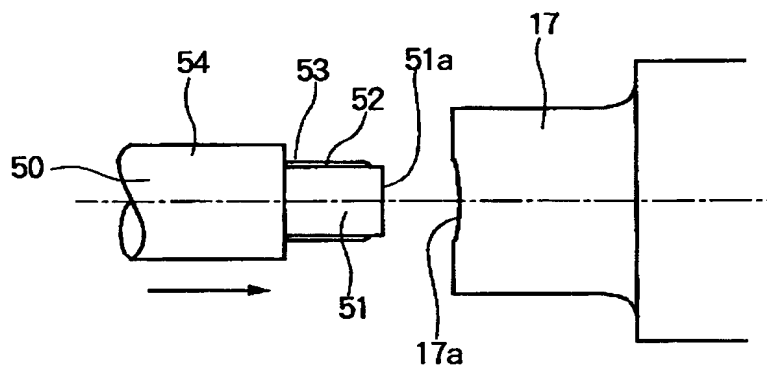


【図 6】

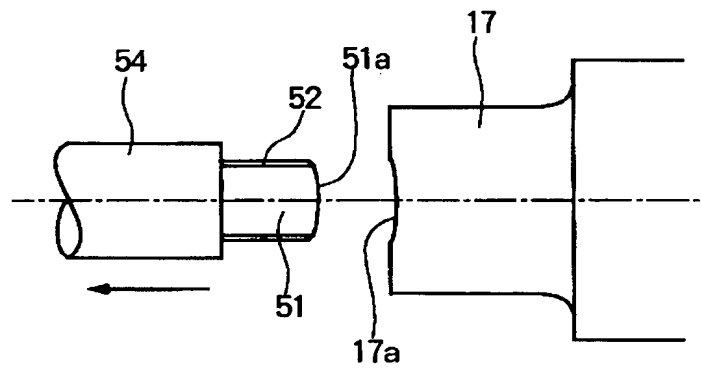


【図 7】

A

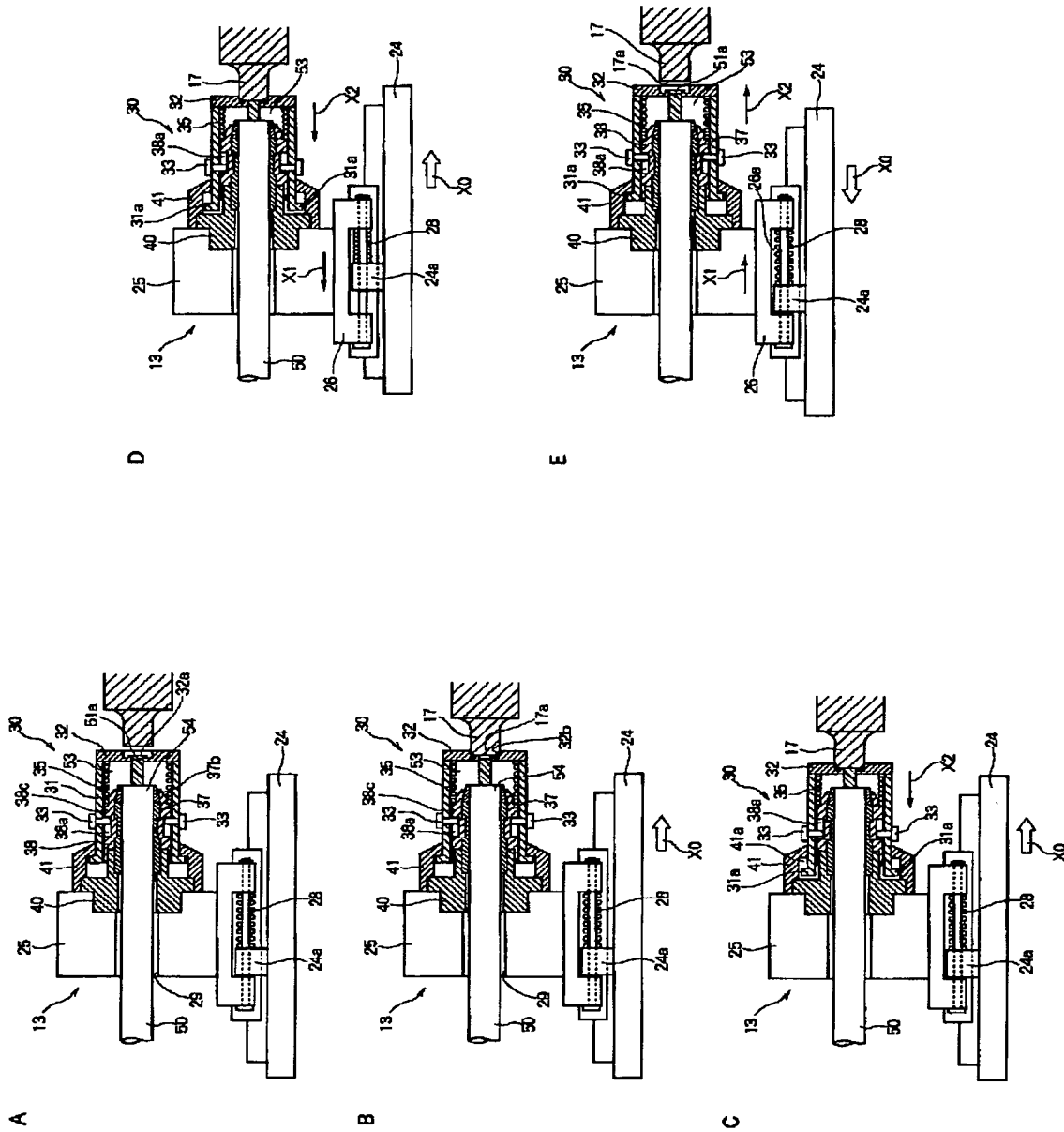


B

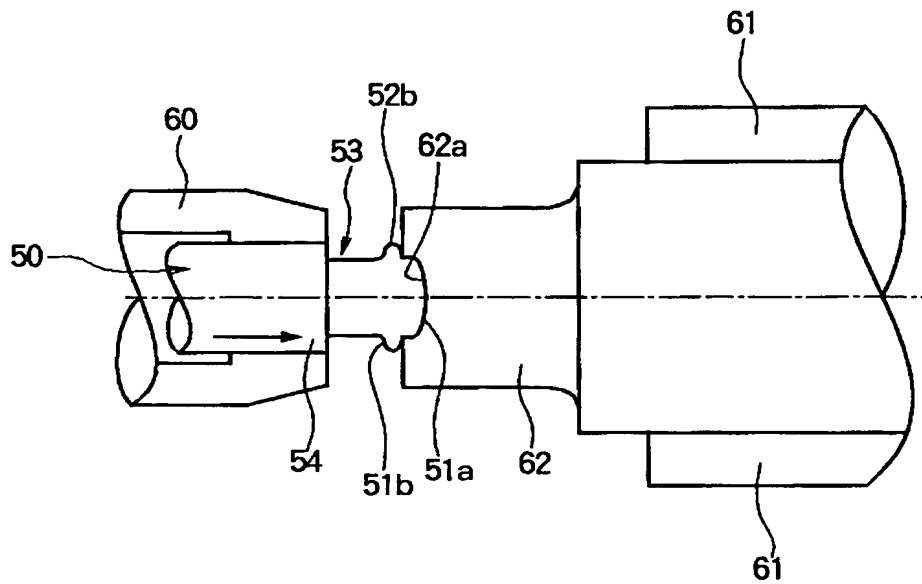




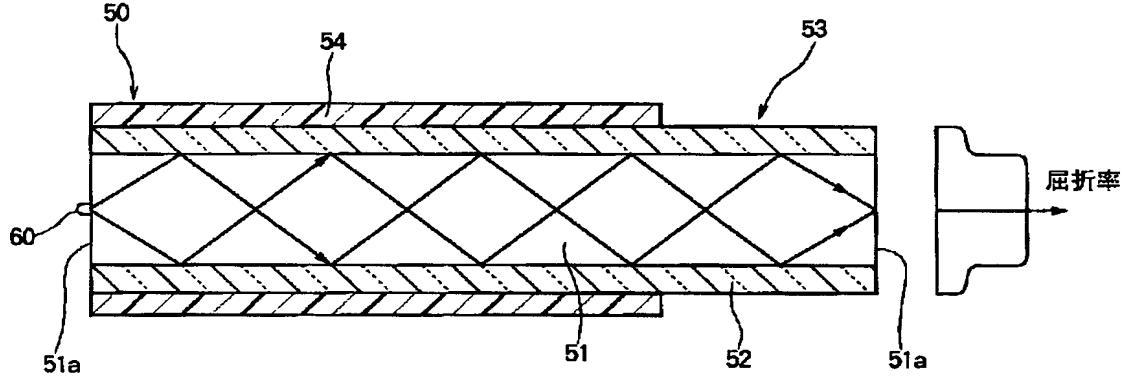
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    プラスチック光ファイバ端部を軟化・溶融した際に、コア側面に膨出部分が発生しないように加工する。

【解決手段】    プラスチック光ファイバ端部 5 3 のコア端面 5 1 a を一定温度に加熱された成形型 1 7 に間欠的に押し当てて軟化・溶融させ、コア端面 5 1 a に成形型 1 7 の転写面 1 7 a を転写する。

【選択図】            図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号  
氏 名 アルプス電気株式会社